

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. September 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/090959 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/407**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050920

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. März 2005 (02.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 013 853.2 20. März 2004 (20.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WILDE, Juergen**
[DE/DE]; Karolingerstr. 33, 70736 Fellbach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

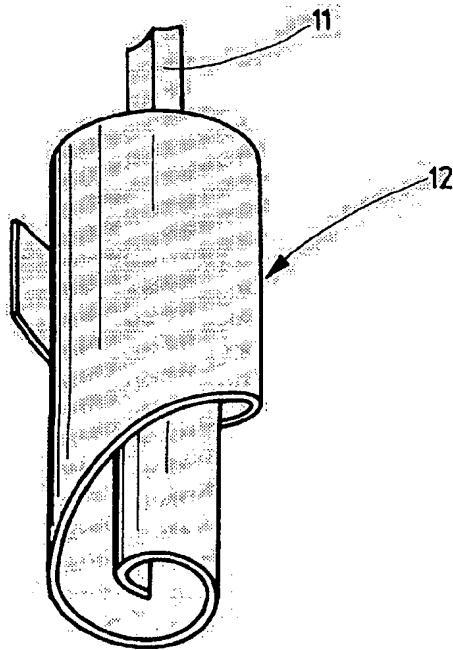
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PROBE FOR DETERMINING A PHYSICAL PROPERTY OF A TEST GAS

(54) Bezeichnung: MESSFÜHLER ZUR BESTIMMUNG EINER PHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFT EINES MESSGASSES



(57) Abstract: A probe is disclosed, for the determination of
a physical property of a test gas, in particular, the pressure,
temperature, or the concentration of a gas component in the
exhaust gas from internal combustion engines, comprising a
sensor element (11), fixed in a probe housing (10), project-
ing with a gas-sensitive sensor section (111) from the probe
housing (10) and a protective tube (12), enclosing the sensor
section (111). According to the invention, an effective protec-
tion for the gas-sensitive sensor section (111) from the water
droplets and solid substances contained in the exhaust gas, to-
gether with an economical production of the protective tube
(12) may be achieved, whereby the protective tube (12) has
a spiral embodiment with a tube wall producing a spiral in
cross-section.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Messfühler zur
Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines
Messgases, insbesondere des Drucks, der Temperatur
oder der Konzentration einer Gaskomponente im Abgas
von Brennkraftmaschinen, angegeben, der ein in einem
Fühlergehäuse (10) gehaltenes Sensorelement (11), das
mit einem gassensitiven Sensorabschnitt (111) aus dem
Fühlergehäuse (10) vorsteht, und ein den Sensorabschnitt
(111) umgebendes Schutzrohr (12) aufweist. Zur Erzielung
eines effektiven Schutzes des gassensitiven Sensorabschnitts
(111) vor im Abgas enthaltenen Wassertropfen und festen
Substanzen in Verbindung mit einer kostengünstigen
Herstellung des Schutzrohrs (12) ist das Schutzrohr (12)

spiralförmig mit einer im Querschnitt eine Spirale ergebenden Rohrwand ausgebildet .

WO 2005/090959 A1



PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases

10 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases, insbesondere des Drucks, der Temperatur oder der Konzentration einer Gaskomponente im Abgas von Brennkraftmaschinen, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15

Bei einem bekannten Gasmessfühler zur Bestimmung der Konzentration einer Gaskomponente, insbesondere des Sauerstoffs, in Abgasen von Brennkraftmaschinen (DE 199 24 319 A1) besteht das als sog. Doppelschutzrohr ausgebildete Schutzrohr aus einem einen Messraum, in dem der gassensitive Sensorabschnitt liegt, umschließenden Innenrohr und einem dazu konzentrisch angeordneten Außenrohr, die zwischen sich einen Hohlraum einschließen und Gasdurchtrittsöffnungen für das Abgas aufweisen. Um zu verhindern, dass im Abgas verteilt mitgeführte oder durch Kondensation entstehende Wassertropfen sich auf dem heißen Sensorelement niederschlagen und dort Rissbildung auslösen, was zum Funktionsausfall des Sensorelements führt, sind an den Gasdurchtrittsöffnungen Strömungselemente angeordnet, die das Abgas in Richtung der inneren Mantelflächen von Innen- und Außenrohr umlenken und so die Wassertropfen an den inneren Mantelflächen binden. Infolge der ansteigenden Temperatur des Abgases verdampft das Wasser dann anschließend.

30 Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Messfühler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die Spiralform des Schutzrohrs ebenso wie bei dem bekannten Messfühler der Zutritt von Wassertropfen und festen Substanzen zu dem Sensorelement, genauer zu dem vom Schutzrohr umschlossenen gassensitiven Sensorabschnitt des Sensorelements, zuverlässig verhindert wird,

35

- ohne dass ein fertigungstechnisch aufwendiges Doppelrohr erforderlich ist. Das spiralförmige Schutzrohr zwingt der Messgasströmung seinen spiralförmigen Verlauf auf, wobei durch die infolge der Strömungsumlenkung auf die Gasströmung wirkenden Zentrifugalkräfte, die Abscheidung des darin enthaltenen Wassers und der darin enthaltenen festen Substanzen an den
- 5 Rohrwänden gefördert wird. Zudem findet durch den spiralförmigen Rohrwandverlauf des Schutzrohrs der Gasaustausch zwischen Abgasstrom und Sensorelement sehr viel schneller statt, da der nach innen hin kontinuierlich kleiner werdende Spiraldurchmesser die Gasströmung beschleunigt. Durch den schnelleren Gasaustausch besitzt der Messfühler eine größere Messdynamik und erfasst sehr viel schneller Änderungen im Messgas. Der Spiraldurchmesser
- 10 und die Windungszahl sind die Abscheidung von Wasser und festen Substanzen beeinflussende Parameter, die sehr einfach optimiert werden können. Die kleinen leichteren Tropfen und Substanzen werden in den Bereich der kleineren Spiraldurchmesser abgeschieden, während die schweren Tropfen und Substanzen bereits im Bereich der größeren Spiraldurchmesser sich an der Rohrwand niederschlagen. Der innen, nahe dem Sensorelement liegende, den Messraum des
- 15 Sensorelements begrenzende Rohrwandabschnitt des Schutzrohrs absorbiert die Wärmestrahlung des Sensorelements und erwärmt sich sehr viel schneller als die äußeren Spiralbereiche des Schutzrohrs. Die Taupunktüberschreitung wird damit auf die kühleren Außenbereiche des Schutzrohrs verschoben.
- 20 Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Messfühlers möglich.

- Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Schutzrohr aus Blech hergestellt, das zumindest einseitig strukturiert oder beschichtet ist. Dadurch wird die Abscheidung
- 25 von Wasser und Substanzen und der Abtransport durch Gewichtskraft und Druckgefälle zur axialen Austrittsöffnung des Schutzrohrs hin an der Innenwand des Schutzrohrs unterstützt. Anstelle einer Beschichtung des Blechs kann dieses auch mit einem Metallvlies oder einem Keramikgewebe belegt werden.
- 30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht das Schutzrohr aus einer gesinterten Keramik, vorzugsweise aus einer Keramikfolie, die nach Formung gesintert wird.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

5

Fig. 1 ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Gasmessfühlers mit Schnittführung gemäß Linie I – I in Fig. 2,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II – II in Fig. 1,

10

Fig. 3 einen Zuschnitt für ein Schutzrohr des Messfühlers in Fig. 1 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines aus dem Zuschnitt gemäß Fig. 1 geformten Schutzrohrs,

15

Fig. 5 eine gleiche Darstellung wie in Fig. 2 eines modifizierten Schutzrohrs.

20 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der in Fig. 1 ausschnittsweise im Längsschnitt dargestellte Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases ist beispielsweise als Lambdasonde zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Abgas von Brennkraftmaschinen konzipiert. Der
25 Messfühler weist ein Fühlergehäuse 10 auf, in dem ein Sensorelement 11 aufgenommen ist, das mit einem gassensitiven Sensorabschnitt 111 axial aus dem Fühlergehäuse 10 vorsteht und dort von einem Schutzrohr 12 umgeben ist, das auf die Stirnseite des Fühlergehäuses 10 aufgesetzt und dort befestigt ist. Das Fühlergehäuse 10 ist mit einem Außengewinde 13 versehen, mit dem der Messfühler am Abgasrohr einer Brennkraftmaschine festgelegt ist, wobei das Schutzrohr 12
30 in das Innere des Abgasrohrs hineinragt und der gassensitive Sensorabschnitt 111 des Sensorelements 11 dem Abgas ausgesetzt ist.

Wie aus den Schnittdarstellungen in Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, ist das Schutzrohr 12 spiralförmig ausgebildet, d.h. seine Rohrwand 121 zeigt einen spiralförmigen Verlauf, wobei
35 der Spiraldurchmesser von einer axial sich erstreckenden Einlassöffnung 14 sich zunehmend

nach innen verkleinert. Der innerste Spiralbereich, der von dem das Sensorelement 11 unmittelbar umgebenen Rohrwandabschnitt begrenzt ist, bildet einen Messraum 15 für das Sensorelement 11. Das Schutzrohr 12 ist am vom Fühlergehäuse 10 abgekehrten Ende stirnseitig offen, so dass das über die Einlassöffnung 14 eintretende Abgas, das innerhalb der Schutzrohrspirale zu einer spiralförmigen Strömung gezwungen wird und in den Messraum 15 eintritt, axial über das offene Ende des Messraums 15 ausströmen kann. Ebenso können die an der spiralförmig verlaufenden Rohrwand 121 sich niederschlagenden Wassertropfen und Substanzen, die durch Gewichtskraft und dem axialen Druckgefälle zum freien Ende des Schutzrohrs 12 gefördert werden, dort austreten. Für besondere Anwendungszwecke ist der den Messraum 15 umschließende Spiralbereich stirnseitig mit einem gasdurchlässigen Filter 16 verschließbar, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist. Der Filter 16 besteht beispielsweise aus einem porösen Keramikgewebe oder einem Metall-Drahtvlies. Anstelle der Abdeckung mit einem Filter 16 kann das Schutzrohr 12 auch so ausgebildet sein, dass der Messraum 15 sich nach unten zum axialen Austrittsende stark verjüngt, was beispielsweise durch Zusammenquetschen des freien Endes des Schutzrohrs 12 erreicht werden kann.

Das Schutzrohr 12 ist vorzugsweise aus Blech hergestellt, wobei das Blech zumindest einseitig strukturiert, z.B. sandgestrahlt, oder mindestens einseitig beschichtet ist. Durch diese Strukturierung oder Beschichtung wird das Ausscheiden von im Abgas verteilt enthaltenen Wassertropfen und Substanzen oder Partikel an der spiralförmigen Rohrwand 121 wesentlich unterstützt. Als Beschichtung kann beispielsweise ein Keramikgewebe verwendet werden, das beispielhaft aus 96% Aluminiumoxid und 4% Siliziumoxid besteht. Alternativ besteht das Schutzrohr 12 aus einer gesinterten Keramik, wobei vorzugsweise das Schutzrohr 12 aus einer im Grünzustand sich befindlichen Keramikfolie geformt und anschließend gesintert wird. Des weiteren kann das Schutzrohr 12 aus Blech und aus einer gesinterten Keramik bestehen. Dabei wird entweder das Blech mit aufgelegter Keramikfolie zum Schutzrohr 12 geformt oder das Blech und die Keramikfolie jeweils separat zu einem Spiralrohr geformt und die beiden Spiralrohre anschließend axial ineinandergeschoben.

In bevorzugter Weise wird das Schutzrohr 12 aus einem ebenen Zuschnitt 17 aus Blech oder einer Keramikfolie geformt. Ein solcher Zuschnitt 17 ist beispielhaft in Fig. 3 dargestellt. Der Zuschnitt 17 ist hier ein Fünfeck. Zur Formung des Spiralrohrs wird der Zuschnitt 17 von seiner in Fig. 1 gesehen rechten Seite aus aufgerollt und im Aufrollzustand verfestigt, wodurch sich das in Fig. 4 perspektivisch dargestellte Schutzrohr 12 ergibt.

Der Zuschnitt 17 des Blechs oder der Folie zur Herstellung des Schutzrohrs 12 kann in weiteren verschiedenen geometrischen Formen ausgeführt werden, so dass sich entsprechend modifizierte geometrische Formen des Schutzrohrs 12 ergeben. So kann der Zuschnitt 17 auch rechteckig oder dreieckig ausgeführt werden, wie dies in Fig. 3 strichliniert bzw. strichpunktiert
5 angedeutet ist. Auch kann die untere Längsseitenkante des Zuschnitts 17 einen bogen- oder kurvenförmigen Verlauf erhalten.

Ein solcher Zuschnitt 17 kann zu einem spiralförmigen Schutzrohr 12 geformt werden, bei dem – wie dies in Fig. 2 zu sehen ist – die Krümmung der Rohrwand etwa kreisförmig ist. Ist auch
10 möglich von der Kreisform der Krümmung der Rohrwand abzuweichen und beispielsweise den Zuschnitt 17 so aufzuwickeln, dass die Rohrwandabschnitte ovale lichte Querschnitte einschließen, wie dies in Fig. 5 zu sehen ist. Bei einer solchen Ausbildung des Schutzrohrs 12 empfiehlt sich ein gerichteter Einbau des Messfühlers in den Gasstrom.

15 Das beschriebene spiralförmige Schutzrohr kann auch bei anderen Messfühlern, wie Temperaturmessfühler und Druckmessfühler für die Abgasmessung oder bei Messfühlern zur Messung der Konzentration von Stickoxiden im Abgas mit gleichen Vorteilen eingesetzt werden.

5

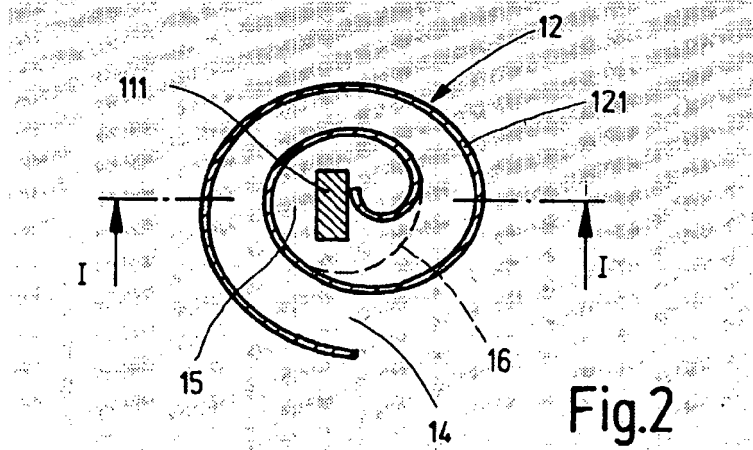
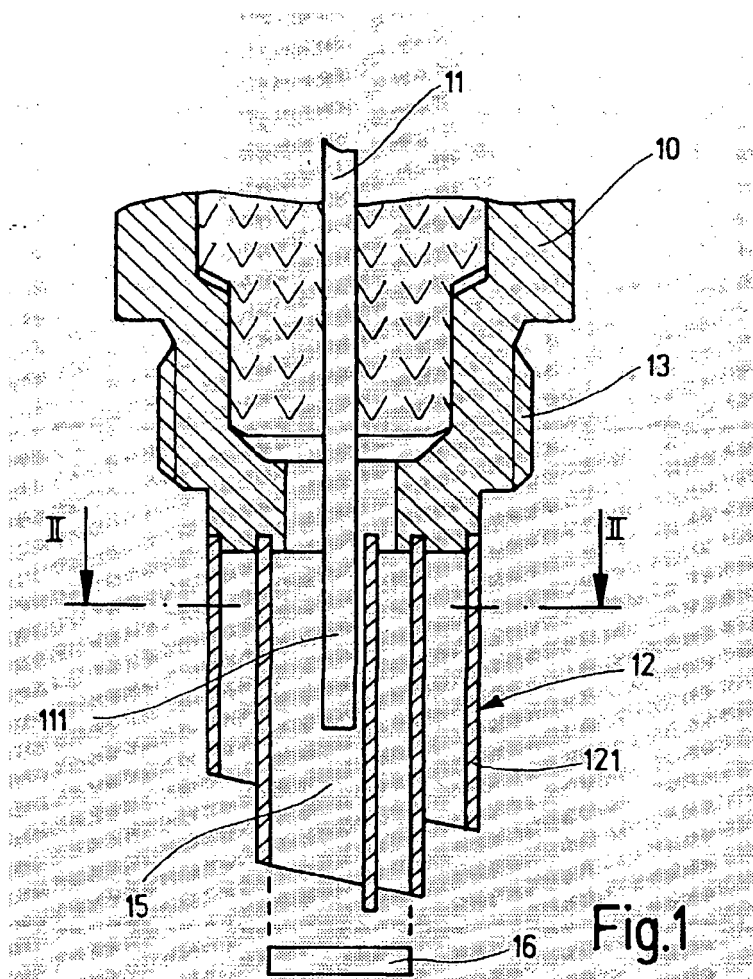
Ansprüche

1. Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Eigenschaft eines Messgases,
insbesondere des Drucks, der Temperatur oder der Konzentration einer Gaskomponente
10 im Abgas von Brennkraftmaschinen, mit einem Fühlergehäuse (10), einem darin
gehaltene Sensorelement (11), das mit einem gassensitiven Sensorabschnitt (111) aus
dem Fühlergehäuse (10) vorsteht, und mit einem den Sensorabschnitt (111) umgeben-
den, am Fühlergehäuse (10) festgelegten Schutzrohr (12), dadurch gekennzeichnet, dass
das Schutzrohr (12) einen spiralförmigen Rohrwandverlauf aufweist.
- 15 2. Messfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (12) aus
Blech hergestellt ist.
3. Messfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech zumindest
20 einseitig strukturiert, vorzugsweise sandgestrahlt, ist.
4. Messfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech mindestens
einseitig beschichtet ist.
- 25 5. Messfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (12) aus
einer gesinterten Keramik besteht.
6. Messfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (12) aus
Blech und einer aufgelegten, gesinterten Keramikfolie besteht.
- 30 7. Messfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech und die
Keramikfolie gemeinsam zum Schutzrohr geformt sind.

- 7 -

8. Messfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech und die Keramikfolie jeweils für sich zu einem Spiralrohr geformt und die beiden Spiralrohre axial ineinandergeschoben sind.
- 5 9. Messfühler nach einem der Ansprüche 2 – 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (12) aus einem ebenen Blech- oder Folienzuschnitt (17) geformt ist.
10. Messfühler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuschnitt (17) ein Rechteck, ein Dreieck oder ein Fünfeck ist.
- 10 11. Messfühler nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (12) zumindest im innersten Spiralbereich, der von dem das Sensorelement (11) unmittelbar umgebenden Rohrwandabschnitt begrenzt ist, stirnseitig mit einem gasdurchlässigen Filter (16) abgedeckt ist.
- 15 12. Messfühler nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (12) zumindest im innersten Spiralbereich, der von dem das Sensorelement (11) unmittelbar umgebenden Rohrwandabschnitt begrenzt ist, zu seiner stirnseitigen Öffnung hin verjüngt ist.

20



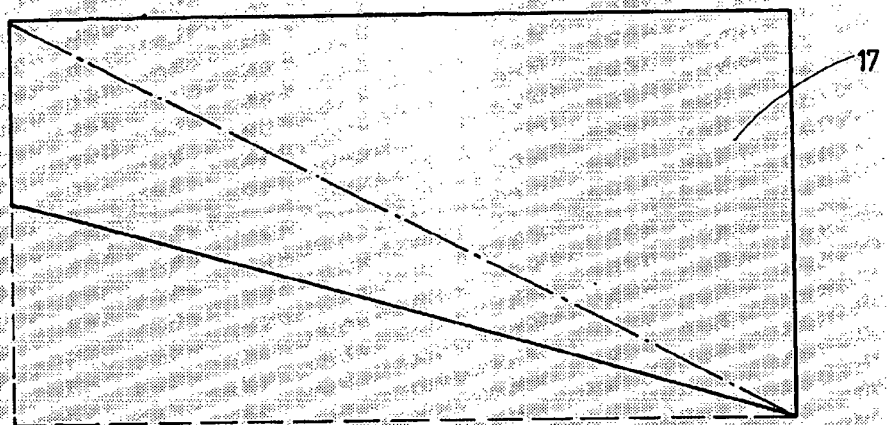


Fig.3

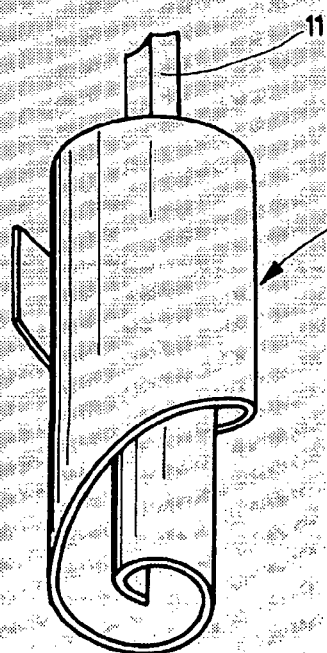


Fig.4

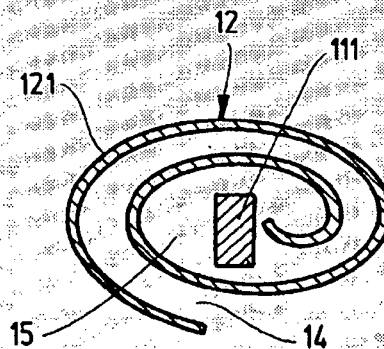


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N27/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/195339 A1 (NAKAMURA SATOSHI ET AL) 26 December 2002 (2002-12-26) the whole document	1-12
A	EP 1 046 906 A (NGK INSULATORS, LTD) 25 October 2000 (2000-10-25) the whole document	1-12
A	EP 1 215 385 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 19 June 2002 (2002-06-19) the whole document	1-12
A	US 6 342 140 B1 (WEYL HELMUT ET AL) 29 January 2002 (2002-01-29) the whole document	1-12
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2005

Date of mailing of the international search report

29/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer:

Stussi, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050920

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 199 24 319 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 21 December 2000 (2000-12-21) cited in the application the whole document -----</p>	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050920

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 2002195339	A1	26-12-2002	JP	2003075396 A	12-03-2003
			DE	10227370 A1	13-02-2003
			US	2004244472 A1	09-12-2004
EP 1046906	A	25-10-2000	JP	2000304719 A	02-11-2000
			EP	1046906 A2	25-10-2000
			US	6348141 B1	19-02-2002
EP 1215385	A	19-06-2002	US	2002073763 A1	20-06-2002
			EP	1215385 A1	19-06-2002
US 6342140	B1	29-01-2002	DE	19644757 A1	07-05-1998
			WO	9819154 A1	07-05-1998
			DE	19717036 A1	29-10-1998
			EP	0870192 A1	14-10-1998
			JP	2000503399 T	21-03-2000
DE 19924319	A1	21-12-2000	WO	0073779 A1	07-12-2000

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050920

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 GOIN27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 GOIN

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/195339 A1 (NAKAMURA SATOSHI ET AL) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) das ganze Dokument	1-12
A	EP 1 046 906 A (NGK INSULATORS, LTD) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) das ganze Dokument	1-12
A	EP 1 215 385 A (DELPHI TECHNOLOGIES, INC) 19. Juni 2002 (2002-06-19) das ganze Dokument	1-12
A	US 6 342 140 B1 (WEYL HELMUT ET AL) 29. Januar 2002 (2002-01-29) das ganze Dokument	1-12
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stussi, E

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/050920

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 199 24 319 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----</p>	1-12

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050920

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002195339 A1	26-12-2002	JP 2003075396 A DE 10227370 A1 US 2004244472 A1	12-03-2003 13-02-2003 09-12-2004
EP 1046906 A	25-10-2000	JP 2000304719 A EP 1046906 A2 US 6348141 B1	02-11-2000 25-10-2000 19-02-2002
EP 1215385 A	19-06-2002	US 2002073763 A1 EP 1215385 A1	20-06-2002 19-06-2002
US 6342140 B1	29-01-2002	DE 19644757 A1 WO 9819154 A1 DE 19717036 A1 EP 0870192 A1 JP 2000503399 T	07-05-1998 07-05-1998 29-10-1998 14-10-1998 21-03-2000
DE 19924319 A1	21-12-2000	WO 0073779 A1	07-12-2000